

University of Groningen

## Experimentele spierhypertrofie bij de rat

Linge, Bernard van

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

1959

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Linge, B. V. (1959). *Experimentele spierhypertrofie bij de rat*. Koninklijke Van Gorcum.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## SAMENVATTING

HET doel van het onderzoek was om de gevolgen van regelmatig herhaalde inspannende arbeid voor een skeletspier in het dier-experiment te bestuderen. Albino ratten van een ingeteelde stam werden als proefdieren gebruikt.

De *M. plantaris* vormde het onderwerp van de studie. Om zeer zware oefeningen mogelijk te maken zonder het proefdier uit te putten, werd langs operatieve weg de *M. triceps surae* uitgeschakeld en de pees van de *M. plantaris* in het tuber calcanei geïmplanteerd. Op deze wijze kon van de *M. plantaris* de arbeid van een vijf maal zwaardere spier gevergd worden. Als contrôle werd de *M. plantaris* van de niet geopereerde poot gebruikt.

De oefeningen werden gemaakt in een met constante snelheid aangedreven loopapparaat, dat in een hellende stand was geplaatst. De duur van de oefeningen bedroeg nooit meer dan negen uur per dag. De gewichtshypertrofie was ten hoogste 98%, de toename in kracht 186%. Het aandeel van de myofibrillen in de spiervezel bleek relatief af te nemen ten gunste van het sarcoplasma. Hieruit werd de conclusie getrokken, dat het sarcoplasma blijkbaar een belangrijke rol speelt bij het ontwikkelen van spierkracht.

Microscopisch werden in de zwaar belaste spieren vele veranderingen aangetroffen. Reeds genoemd werd de sarcoplasmatoename, die al na een vijf-urige oefening van een ongetraind dier duidelijk aan het licht trad. Ook het kernvolume nam na deze korte oefening sterk toe. Na enkele weken oefenen gedurende negen uur per dag trad nieuwvorming van spiervezels op, deze vond plaats doordat een hypertrofische vezel uitgroeide en zich daarbij aan één van zijn einden in een aantal kleinere vezels vertakte. Ook werden jonge vezels gezien, die aan de zijkant van een hypertrofische vezel ontsproten. De jonge vezels waren gekenmerkt door een groot kernvolume t.o.v. het vezelvolume en een geringe fibrillendichtheid in een basofiel sarcoplasma. Het ribonucleinezuur-ge-

halte van de jonge vezels was groter dan dat van de hypertrofische vezels.

Vele kernen van hypertrofisch geworden spiervezels werden zeer groot. Het kernplasma verloor daarbij zijn kleurbaarheid terwijl de nucleolus soms zo groot werd als een bindweefselkern. Grote heldere kernen met een grote nucleolus worden als regel aangetroffen in cellen met een krachtige eiwitsynthese. Histochemisch werd aangetoond, dat ook in de hypertrofische spiervezel een aanmerkelijke eiwitsynthese plaats vindt, zulks in tegenstelling tot normaal spierweefsel waarin de eiwitsynthese op een zeer laag niveau staat en met de gebruikte techniek zelfs niet aantoonbaar is.

Degeneratieve veranderingen werden na vele dagen oefenen zichtbaar. Een aantal vezels verloor hun fibrillenstructuur en de inhoud van het sarcolemma veranderde in een hyaline massa. In deze substantie verscheen een groot aantal kleine, sterk kleurbare kernen. De hyaline degeneratie, die sporadisch en steeds solitair optrad, tastte soms slechts een deel van de spiervezel aan. In dat geval was een overgang van normaal naar gedegeneerd gedeelte zichtbaar. Vanuit het behouden deel van de vezel werd regeneratie gezien.

Het bindweefsel in de hypertrofische spier neemt toe. Na vele langdurige oefeningen is deze toename zo sterk geworden, dat het bindweefsel in brede bundels tussen de afzonderlijke spiervezels ligt. In de normale spier is met de gebruikte techniek tussen de afzonderlijke vezels praktisch geen bindweefsel aantoonbaar.

De kleur van de *M. plantaris* veranderde ten gevolge van de oefeningen van bleekrood in donkerrood. Ook microscopisch kreeg de *M. plantaris* de kenmerken van een rode spier. De tetanusfrequentie veranderde echter niet. Om deze tegenstrijdigheid te verklaren werd een studie gemaakt van rode en witte spieren. Aangetoond werd, dat het door RANVIER in 1873 gemaakte onderscheid tussen rode en witte spieren op onjuiste gronden berust.

De wijze van lopen van normale en geopereerde ratten werd bestudeerd. Wel vertoonden de geopereerde dieren kort na de ingreep belangrijke afwijkingen in de loopbeweging maar na een oefenperiode was hun gang vaak niet van die van een normale rat te onderscheiden. De *M. plantaris* kan dus een vijfmaal zwaardere spier geheel vervangen.

In de intensief geoefende spier traden dus duidelijke beschadigingen aan het licht. Daartegenover staat echter regeneratie van beschadigde vezels benevens nieuwvorming. De winst aan kracht is bovendien zo groot, dat het gerechtvaardigd lijkt een poging te doen, indien nodig, om bij de gehandicapte mens door zeer rigoreuze oefeningen tot herstel van gedeeltelijk verloren gegane functie te komen.